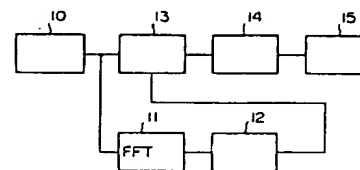


**(54) HOWLING SUPPRESSING METHOD**

(11) 63-18796 (A) (43) 26.1.1988 (19) JP  
 (21) Appl. No. 61-160896 (22) 10.7.1986  
 (71) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (72) KAZUHISA TSUBAKI  
 (51) Int. Cl. H04R3/02

**PURPOSE:** To correct an amplitude characteristic in a transmission function between a speaker and a microphone and to suitably suppress a howling by considering a frequency in which an increasing ratio higher than the average increasing ratio of all spectra is continued as a howling generating frequency and lowering the gain of the frequency.

**CONSTITUTION:** The sound receiving signal of the microphone 10 is converted into the scale of the respective spectra  $F_i (i = 1 \sim N)$  by an FFT circuit 11. In a howling detection circuit 12, the increasing ratio from the preceding spectrum of the respective spectra  $F_i$  is examined to obtain the average increasing ratio of all the spectra. Then, the increasing ratio of the respective spectra is compared with the average increasing ratio to detect the spectrum in which the average considerably exceeds a certain level, if the state continues M times, it is decided that the howling is produced in the frequency and an equalizer is automatically adjusted so as to lower the gain in the frequency. Thereby, the change in the transfer function circulating from the speaker to the microphone can be followed and the howling can be suitably suppressed.



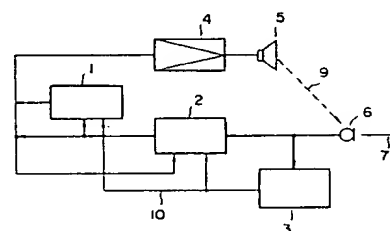
13: equalizer circuit, 14: amplifier, 15: speaker

**(54) HOWLING SUPPRESSING DEVICE**

(11) 63-18797 (A) (43) 26.1.1988 (19) JP  
 (21) Appl. No. 61-160897 (22) 10.7.1986  
 (71) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (72) YUKIHIRO FUJIMOTO  
 (51) Int. Cl. H04R3/02

**PURPOSE:** To reestimate an impulse response at every interruption of an input signal to a microphone and to contrive the constantly stable howling suppression by using a signal immediately before the input signal to the microphone is interrupted as a signal for outputting from a speaker at the time of estimating the impulse response.

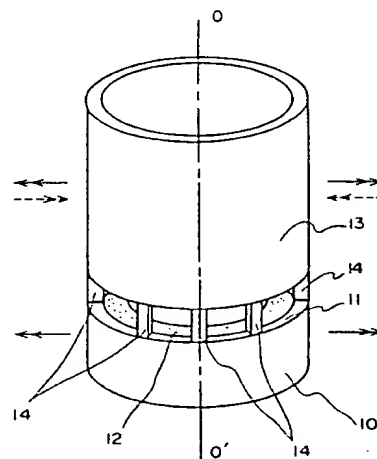
**CONSTITUTION:** An impulse response estimating circuit 2 receives a timing from a power calculating circuit 3 and then, estimates the impulse response between the speaker 5 and the microphone 6 by using a learning identification method from the output of a buffer circuit 1 and the output of the microphone 6. After the estimation is completed, the convolution operation of the impulse response and the output of the buffer circuit 1 is carried out to falsely form a feedback signal 9, it is subtracted from the output of the microphone 6 to have the output. The power calculating circuit 3 constantly calculates the power of the output of the microphone 6 and detects the time when the power goes to zero and outputs a buffer contents output start and an impulse response estimation start signal 10 to the buffer circuit 1 and the impulse response estimation circuit 2. Thereby, the constantly stable howling suppression effect is obtained.

**(54) NON-DIRECTIONAL UNDERWATER ULTRASONIC TRANSDUCER**

(11) 63-18798 (A) (43) 26.1.1988 (19) JP  
 (21) Appl. No. 61-162263 (22) 9.7.1986  
 (71) NEC CORP (72) TADASHI KONNO(1)  
 (51) Int. Cl. H04R17/00, H04R1/44

**PURPOSE:** To obtain a highly efficient acoustic radiation characteristic in a wide band and to attain a high power wave transmission by disposing a cylindrical piezoelectric transducer and a cylindrical acoustic radiating body in series so as to coincide the central axes and connecting the cylindrical piezoelectric transducer element and the cylindrical acoustic radiating body by a flexion connector.

**CONSTITUTION:** The cylindrical piezoelectric transducer 10 operating in a divergent oscillating mode and the cylindrical acoustic radiating body 13 operating in the similarly divergent oscillating mode are arranged in series so as to coincide the central axes and the flexion connector 14 for connecting central piezoelectric transducer 10 and the cylindrical acoustic radiation body 13 is provided. In such transducer, there are two resonance modes as a whole, namely an in-phase mode low in resonance frequency (an oscillation mode in which the cylindrical piezoelectric transducer has the same phase as that of the cylindrical acoustic radiation body 13) and an opposite phase mode high in the resonance frequency (an oscillation mode in which the cylindrical piezoelectric transducer 10 is opposite to the cylindrical acoustic radiation body 13 in phase) are present. The acoustic radiation can be forcibly performed between the frequencies of the two modes and the wide band characteristic can be obtained.



## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-18797

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>  
H 04 R 3/02識別記号 庁内整理番号  
8524-5D

④ 公開 昭和63年(1988)1月26日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑬ 発明の名称 ハウリング抑圧装置

⑭ 特 願 昭61-160897

⑮ 出 願 昭61(1986)7月10日

⑯ 発 明 者 藤 本 幸 広 神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1号 松下通信工業株式会社内  
⑰ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地  
⑱ 代 理 人 弁理士 星野 恒 司 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称 ハウリング抑圧装置

## 2. 特許請求の範囲

マイクロホン、アンプ、スピーカ等を備えた拡声装置に用いるハウリング抑圧装置であって、

マイク出力のパワーを算出し、そのパワーがほぼゼロになる時点を検出するパワー計算手段と、

現時点から時間Tだけ前の時点までのインパルス応答推定手段の出力を蓄積し、パワー計算手段の前記ゼロになる時点の検出にตอบสนองして蓄積内容が読み出されるバッファ手段と、

パワー計算手段の前記ゼロになる時点の検出にตอบสนองして、バッファ手段の出力とマイクロホン出力に基づいて、スピーカとマイクロホン間のインパルス応答を、学習的同定法を用いて推定し、そのインパルス応答とバッファ手段の出力とのたたみ込み演算を行ってスピーカからマイクロホンへの帰還信号を擬似生成し、その擬似生成信号をマイクロホン出力から差し引くことによりハウリン

グを抑圧するインパルス応答推定手段と、

を備えたことを特徴とするハウリング抑圧装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、マイクロホン(以下マイクという)、アンプ、スピーカで構成される拡声装置において、発生するハウリングを抑圧することができるハウリング抑圧装置に関するものである。

(従来の技術)

第2図は、従来のハウリング抑圧装置の構成を示している。第2図において、6はマイク、4はアンプ、5はスピーカ、7は話者からの音声信号、9はスピーカからマイクへの帰還信号、2はインパルス応答推定回路、8は白色雑音出力回路、11は切換えスイッチである。

次に、上記従来例の動作について説明する。第2図において、この拡声装置を使い始める前に、まずスピーカとマイクの位置を固定し、切換えスイッチ11を白色雑音出力回路8の側に倒し、アンプ4を通して白色雑音をスピーカ5から出力させ、

その信号をマイク6で受ける。この時、マイク6へは他の音は入らないようにしなければならない。次に、白色雑音回路8の出力とマイク出力を使ってスピーカ5とマイク6間のインパルス応答を、学習的同定法を使ってインパルス応答推定回路2によって推定する。以上の前準備が終了し、次に拡声装置として使用する際には、切換えスイッチをインパルス応答推定回路2の出力側に倒すことによって、前準備で推定したインパルス応答とアンプ入力たたみ込み演算を行い、スピーカからマイクへの帰還信号を擬似生成し、マイク出力から差し引くことによって、ハウリングを抑圧していた。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、上記従来のハウリング抑圧装置では、スピーカ5とマイク6間のインパルス応答の推定には、拡声装置を使い始める前に、白色雑音をスピーカ5から出力する前準備が必要であるうえ、インパルス応答の推定は一回しか行わないため、拡声装置の周囲の温度、マイク6とスピー

を用いて推定し、そのインパルス応答とバッファ手段の出力とのたたみ込み演算を行ってスピーカからマイクロホンへの帰還信号を擬似生成し、その擬似生成信号をマイクロホン出力から差し引くことによりハウリングを抑圧するインパルス応答推定手段とを備えたことを特徴とする。

(作用)

マイク出力のパワーがほぼゼロになる時点を検出し、その時点から短い時間Tだけ前までにアンプに入力されたある程度のパワーを持つ信号を再度バッファ蓄積手段から出力し、それをアンプを通してスピーカから出力させ、マイクへの入力がスピーカからの帰還信号のみである時間をつくり、その間のバッファ蓄積手段の出力とマイク出力を使って、学習的同定法を用いたインパルス応答推定手段によって、スピーカとマイク間のインパルス応答を随時推定し直すようにする。

したがって本発明によれば、パワー計算手段がマイク出力のパワーがほぼゼロになる時間を検出し、バッファ手段への出力開始と、インパルス応

答5の位置の変動などによるインパルス応答の変化に追従できないという問題があった。

本発明は、このような従来の問題を解決するものであり、インパルス応答の推定のための耳ざわりな白色雑音をスピーカ5から出力する前準備は必要なく、インパルス応答の推定も随時やり直すため、拡声系のインパルス応答の変化に追従できる優れたハウリング抑圧装置を提供することを目的とするものである。

(問題点を解決するための手段)

本発明は、上記問題点を解決するため、マイク出力のパワーを算出し、そのパワーがほぼゼロになる時点を検出するパワー計算手段と、現時点から時間Tだけ前の時点までのインパルス応答推定手段の出力を蓄積し、パワー計算手段の前記ゼロになる時点の検出にตอบสนองして蓄積内容が読み出されるバッファ手段と、パワー計算手段の前記ゼロになる時点の検出にตอบสนองして、バッファ手段の出力とマイクロホン出力に基づいて、スピーカとマイクロホン間のインパルス応答を、学習的同定法

答推定手段にスピーカとマイク間のインパルス応答を学習的同定法を用いて推定する開始タイミングを与え、インパルス応答推定手段は、バッファ手段の出力と、それがスピーカから出力されてマイクへ帰還した時のマイク出力を使って、スピーカとマイク間のインパルス応答を推定し、パワー計算手段から次の開始タイミングが与えられるまで、ここで推定したインパルス応答を使って、スピーカからマイクへの帰還信号を擬似生成し、マイク出力から差し引くことによりハウリングを抑圧することができる。

(実施例)

第1図は、本発明の一実施例の構成を示すものである。第1図において、6はマイク、4はアンプ、5はスピーカ、7は話者からの音声、9はスピーカからマイクへの帰還信号、1はバッファ回路で、インパルス応答推定回路2の出力を常に現時刻から時間Tだけ前まで記憶しており、パワー計算回路3から与えられるタイミングでバッファ回路1の内容の出力を開始する。インパルス応答

推定回路2はパワー計算回路3からタイミングを与えられ、バッファ回路1の出力とマイク6の出力から学習的同定法を用いてスピーカ5とマイク6の間のインパルス応答を推定し、推定が終了したのちは、そのインパルス応答とバッファ回路1の出力とのたたみ込み演算を行って帰還信号9を擬似生成し、マイク6の出力から差し引き、それを出力とする。パワー計算回路3はマイク6の出力のパワーを常に計算し、そのパワーがゼロになる時点を検出し、バッファ回路1とインパルス応答推定回路2にバッファ内容出力開始、およびインパルス応答推定開始信号10を出力する。

上記実施例によれば、マイクへの入力信号が途切れるごとに、その時のスピーカとマイク間のインパルス応答が推定でき、常に安定したハウリング抑圧効果を得ることができる。

(発明の効果)

本発明は、上記実施例より明らかなように、以下に示す効果を有する。

(1) インパルス応答推定時に、スピーカから出

力する信号として、マイクへの入力信号が途切れる直前の信号を使用するので、従来例のように白色雑音を出力するのに比べて、聞き手にはあまり耳ざわりの音にはならない。

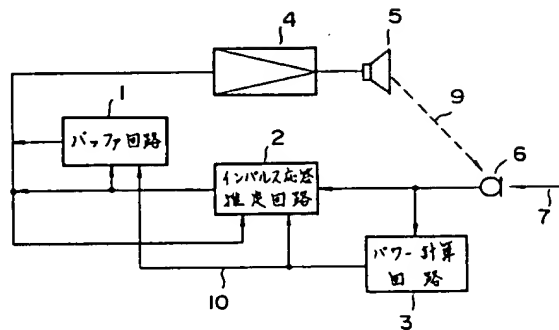
(2) マイクへの入力信号が途切れるごとに、インパルス応答を推定し直すので、常に安定したハウリング抑圧効果を有する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例におけるハウリング抑圧装置の概略ブロック図、第2図は従来のハウリング抑圧装置の概略ブロック図である。

1…バッファ回路、 2…インパルス応答推定回路、 3…パワー計算回路、 4…アンプ、 5…スピーカ、 6…マイク、 7…話者の音声信号、 9…スピーカからマイクへの帰還信号、 10…バッファ内容出力開始、およびインパルス応答推定開始信号。

第1図



第2図

